

APLIKASI EKSTRAK *Dioscorea hispida* PADA HAMA *Pomacea speciosa* DI PERTANAMAN PADI SAWAH

Virgilius W.S Rovanda Putra dan Sri Wahyuni

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Flores
Jln. Sam Ratulangi XX Paupire, Ende, Nusa Tenggara Timur

sriwahyuni4611@gmail.com

ABSTRAK

Application of *Dioscorea hispida* Extract on *Pomacea speciosa* Pest in Rice Plantations. The golden snail is a pest originating from the American continent and entering Asia as a food ingredient. Initially these animals were used as ornamental animals and entered the rice fields through waterways. Even the golden snail is one of the main pests that attack rice plants. Utilization of gadung tuber is an alternative to controlling golden snail considering the abundant presence of gadung tuber and its toxic cyanide content. This study aims to determine the ability of gadung tuber extract to control golden snail pests, the concentration of gadung tuber extract is the best in controlling golden snail pests. The research method was arranged in a randomized block design, with 4 repetitions and 5 treatments at the yam tuber extract level, namely, G0 (0 g/5 l), G1 (3 g/5 l), G2 (6 g/5 l), G3 (9 g/5 l) and G4 (12 g/5 l). The application of gadung tuber extract was carried out 2 times, namely on rice plants aged 7 hst and 18 hst which were given by spraying on each research plot in the morning at 07.00-Wita. The results of the study showed that gadung tuber extract had activity as a contact, stomach and systemic poison with the best dose being 3 grams/5 liters.

Keywords : *Golden snail, Rice, Tuber Gadung*

PENDAHULUAN

Keong emas (*Pomacea* sp.) merupakan keong air tawar yang berasal dari Amerika Utara dan Amerika Selatan. Keong emas masuk ke Asia sebagai menu makanan dan juga berpotensi untuk produk ekspor (Saputra *et al.*, 2018). Hewan ini mulai dikenal oleh masyarakat Indonesia pada Tahun 1980 sebagai hewan hias dan terlepas ke area persawahan melalui saluran air. Keong

emas berkembang biak cepat, sehingga populasinya terus meningkat.

Perkembangan keong emas sulit diatasi karena keunikan karakteristik morfologi dan biologinya serta kekurangan agen pengendali biologi di area sawah (Saputra *et al.*, 2018). Populasi keong emas 4-5 pasang/m² dapat menyebabkan intensitas serangan mencapai 60 % di hari pertama dan pada hari selanjutnya mencapai 100% sehingga pada hari ke 8 ditandai dengan habisnya

padi yang masih berumur muda (Rusli *et al.*, 2018).

Hama keong emas menjadi salah satu hama utama tanaman padi. Berdasarkan hasil wawancara, bahwa penyebaran keong emas di Marpokot mulai terjadi pada awal Tahun 1987 hingga saat ini. Kerugian yang ditimbulkan akibat adanya serangan hama keong emas mencapai 40 kg gabah kering giling (GKG) setiap 50 m² dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm. Langkah pengendalian yang sudah dilakukan oleh petani, yaitu dengan menangkap langsung hama dan menggunakan pestisida kimia untuk mengendalikan hama keong emas.

Keputusan menggunakan pestisida kimia awalnya dianggap efektif, karena ampuh dan sangat mudah didapatkan. Namun, akhir-akhir ini petani mulai mengeluh, karena serangan hama keong emas semakin meningkat, sekalipun sudah dilakukan pengendalian secara kimia. Mungkin karena saking sering petani menggunakan pestisida kimia, makanya hama menjadi resisten sehingga populasinya sulit untuk dikendalikan. Selain itu penggunaan pestisida kimia juga sangat berpengaruh pada penurunan kesuburan tanah, pencemaran air, resistensi OPT, pertumbuhan tanaman tidak normal dan meninggalkan residu pada tanaman. Hama dikatakan telah resisten terhadap suatu insektisida apabila

hama tidak dapat terbunuh pada dosis insektisida yang sama (Tuhuteru *et al.*, 2019).

Penggunaan pestisida nabati yang bersumber dari tumbuhan sekitar yang melimpah merupakan alternatif pengendalian yang dapat dipilih karena relatif aman terhadap lingkungan dan makhluk hidup lainnya (Sabaruddin, 2021). Penggunaan umbi gadung dipilih karena penggunaannya oleh masyarakat setempat untuk menangkap ikan dan keberadaannya melimpah di alam.

Umbi gadung (*Discorea hispida* Dennst) memiliki kandungan gizi antara lain adalah vitamin B1, protein, besi, kalsium, lemak, garam dan fosfat (Sumunar & Estiasih, 2015). Sementara itu, umbi gadung juga mengandung zat racun berupa alkaloid yang bersifat sangat toksik (Purnomo, 2014), kandungan zat racun lainnya pada umbi gadung adalah asam sianida yang memiliki kinerja sebagai penghambat pernafasan dan mengakibatkan ketidaksempurnaan perkembangan sel dalam jaringan Pambayun (2007).

Beberapa peneliti telah membuktikan bahwa penggunaan umbi gadung yang diekstrak pada konsentrasi 100 g/L dapat menyebabkan kematian paling cepat yaitu 4,5 jam setelah aplikasi (Alfaizal, 2021). Data pra penelitian yang dilakukan di Desa Maropokot menunjukkan

hasil bahwa pemberian konsentrasi 3 gram/5 Liter air menyebabkan waktu kematian 7 jam setelah aplikasi. Kondisi tersebut diduga karena kandungan HCN (asam sianida) yang bekerja pada sistem pernafasan (Alfaizal, 2021) dan kelumpuhan pada sistem syaraf dan pencernaan Kardian (2011). Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilakukan untuk membuktikan efektivitas umbi gadung dalam mengendalikan keong emas di pertanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Maropokot, Kecamatan Aesesa, Kabupaten Nagekeo. Syarat pemilihan lokasi penelitian dengan pertimbangan: a) Lokasi berada di tempat yang rata (tidak terjal). b) Memperhatikan aliran air (air tidak perlu dikeluarkan ataupun dimasukan selama mulai pengaplikasian sampai dengan selesai pengamatan dengan tujuan agar pestisida yang sudah aplikasikan tidak merembes ke plot yang lain). c) Tidak dilakukan penyemprotan pestisida jenis lain. d) Jauh dari tempat bermain anak-anak. Penelitian berlangsung selama bulan Januari sampai Maret 2022.

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan perlakuan 5 taraf ekstrak umbi gadung yaitu, G0 (0 gram/5 Liter), G1 (3 gram/5

Liter), G2 (6 gram/5 Liter), G3 (9 gram/5 Liter) dan G4 (12 gram/5 Liter) setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Pengaplikasian ekstrak umbi gadung dilakukan sebanyak 2 kali. Aplikasi pertama dilakukan saat tanaman padi berumur 7 hst sedangkan aplikasi kedua dilakukan 18 hst dengan cara disemprotkan di setiap plot plot sesuai perlakuan pada jam 07.00-Wita.

Pengamatan keong emas dilakukan selama 3 hari setelah aplikasi pertama dan kedua dengan interval setiap 7 jam. Pengamatan tersebut meliputi :

a. Mortalitas Keong Emas

Data yang diambil berupa data mortalitas keong emas dengan menggunakan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut (Hidayanti, 2013).

$$P = a/b \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase mortalitas keong emas

a = Jumlah total keong emas yang mati setiap perlakuan

b = Total keong emas disetiap perlakuan

b. Lethal Concentration (LC50)

Pengamatan dilakukan dalam 3 kali 24 jam untuk dua kali aplikasi. Data diambil dengan cara menghitung persentase rata-rata kematian disetiap 24 jam dengan menggunakan analisis ragam annova uji F 5 %.

c. Lethal Time (LT50)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung keong emas yang mati setiap 24 jam untuk mendapatkan LT50 setelah perlakuan. Persentase mortalitas harian dihitung dengan rumus:

$$MH = (a-b)/a \times 100\%$$

Keterangan:

MH = Mortalitas Harian

a = Jumlah keong emas uji

b = Jumlah keong emas yang masih hidup

d. Intensitas Serangan

Untuk mengetahui intensitas seragaan, dilakukan pengamatan 7 hari setelah pindah tanam sebanyak 2 kali pengamatan. Adapun rumus untuk menghitung intensitas serangan mutlak (Untung, 2006) yaitu:

$$I = a/b \times 100 \%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan (100 %)

a = Jumlah anakan tanaman padi yang diserang

b = jumlah anakan tanaman padi yang di amati

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) uji F 5%. Jika uji F menunjukkan pengaruh yang nyata maka akan dilanjutkan uji BNT (Hanafiah, 2010).

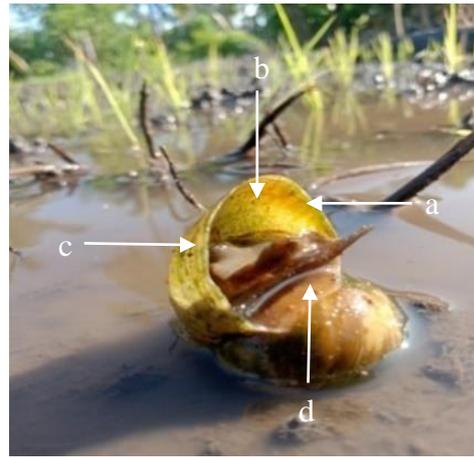
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perilaku Keong Emas Setelah Aplikasi

Hasil pengamatan menunjukkan terdapat perubahan perilaku dari hama keong emas. Perubahan perilaku jelas dengan tanda keong emas tampak lebih banyak mengeluarkan buih. Selain itu pergerakannya mulai lambat dan aktivitasnya berkurang, sehingga lama kelamaan keong emas tersebut mati. Kondisi tersebut terjadi karena ekstrak umbi gadung yang diberikan mengandung racun yang berdampak pada kematian keong emas.



a
Keterangan : a = *Operculum*
b = *Inner lip*



b
c = *Outer lip*
d = *Periostracat haris*

Gambar 4.1 Keong emas pada saat penelitian (a) hidup (b) mati

Ciri-ciri keong emas yang mati terlihat dari tubuh bagian dalam yang menjulur keluar dan berwarna kuning pucat hingga putih. Selain itu keong emas yang sudah mati terapung diatas air dan ada pula yang tergeletak pada tanah dengan lapisan *operculum* menghadap keluar. Ketika cangkangnya disentuh, maka tutup rumah keong emas tidak menutup lagi. Tanda-tanda kematian ini sejalan dengan hasil penelitian Ferinda (2010), bahwa gejala keracunan pada keong emas akibat perlakuan yaitu warna pada area atas *operculum* menjadi kuning pucat kehitaman, gejala berikutnya adalah keong emas mengeluarkan lendir yang banyak dan akhirnya tubuh keong emas terlepas dari cangkangnya. Gejala keracunan ini sama dengan gejala keracunan yang terjadi pada penelitian (Una & Wahyuni, 2019) keluarnya lendir

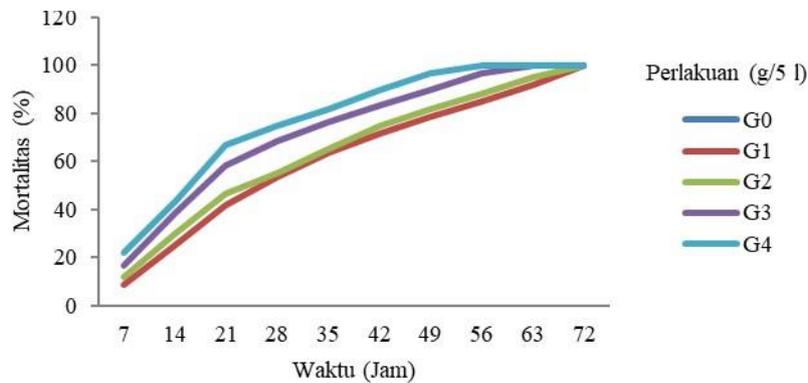
dari tubuh keong emas pertanda bahwa tubuh melakukan upaya untuk menetralsir kandungan racun yang terdapat pada tubuh bagian luar, mengingat kandungan bahan aktif pada umbi gadung yang tinggi dan berpotensi bereaksi pada saat terjadi kontak (Juli & Wahyuni, 2020)

Menurut Sulfahri (2006), asam sianida memiliki aktivitas sebagai racun kontak. Mekanisme kerja racun kontak pada tubuh target adalah masuknya partikel-partikel cairan melalui pori-pori, segmen ataupun lubang lainnya. Selanjutnya partikel yang terserap oleh tubuh akan menyebar ke pusat syaraf yang berakibat pada penurunan proses metabolisme secara tidak normal, akibatnya aktivitas metabolisme menjadi terhambat dan menimbulkan kematian.

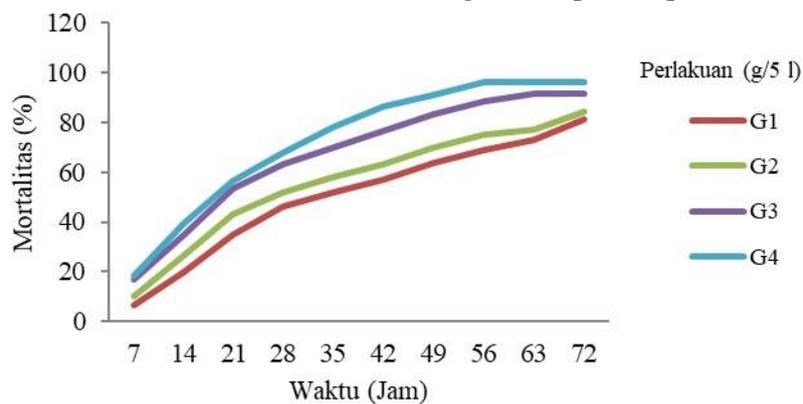
2. Mortalitas Keong Emas Pada Setiap Waktu Aplikasi

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa suhu lingkungan

memberikan pengaruh yang besar terhadap cepat atau lambatnya aktivitas ekstrak umbi gadung, data disajikan pada Gambar 2 dan 3 berikut :



Gambar 2 Data kematian keong emas aplikasi pertama



Gambar 3. Data kematian keong emas aplikasi kedua

Gambar 2 memperlihatkan tingkat kematian keong emas pada aplikasi pertama sebanyak 100 % pada perlakuan G1, G2, G3 dan G4. Hal ini dikarenakan peningkatan suhu pada lokasi penelitian yang mencapai 41 °C, sehingga menyebabkan metabolisme pada tubuh keong semakin cepat. Sementara pada Gambar 3. aplikasi kedua dengan suhu harian adalah 27 °C yang merupakan suhu

toleran keong emas memperlihatkan hasil kematian sebesar 88,44 %. Hal ini membuktikan bahwa suhu memberikan pengaruh terhadap aktivitas dari ekstrak umbi gadung. Hal tersebut didukung oleh pendapat Afifah (2015) dan Wiyono (2007) yang menyatakan bahwa aktivitas bahan aktif berupa racun kontak juga dapat menjadi racun saraf setelah masuk ke dalam tubuh target, sehingga dapat

mengganggu aktivitas metabolisme yang dapat mempercepat terjadinya kematian. (Saputra *et al.*, 2018) menyatakan bahwa suhu juga mempengaruhi metabolisme hama, akibatnya target mengalami kegagalan fungsi alat pernapasan dan pencernaan, sehingga terjadi gejala anti feedant yang memicu kematian.

3. Mortalitas Keong Emas Pada Setiap Jam Pengamatan

Hasil uji lanjut mortalitas hama keong emas setelah memperlihatkan bahwa setiap perlakuan memberi pengaruh terhadap mortalitas Hama Keong Emas (Tabel 1). Perlakuan G1, G2, G3 dan G4 dapat menyebabkan mortalitas pada bahan uji dengan tingkat kematian tertinggi pada perlakuan G4 di 24 jam pengamatan, yaitu sebesar 59,99 %, berbeda nyata dengan G0 yang tidak memberikan efek racun terhadap hama keong emas. Sedangkan pada pengamatan pada 48 dan 72 jam, mortalitas pada bahan uji menunjukkan pengaruh yang nyata

pada G1, G2, G3 dan G4. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi perlakuan maka semakin tinggi kandungan zat racun dan daya bunuh semakin tinggi. Juli & Wahyuni, (2020), menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi perlakuan berkorelasi dengan peningkatan bahan aktif suatu senyawa, sehingga tingkat mortalitas sangat ditentukan oleh tinggi rendahnya konsentrasi bahan yang digunakan. Menurut (Rusli *et al.*, 2019), bahwa jumlah senyawa aktif pestisida nabati yang masuk dalam tubuh target menentukan banyaknya jaringan yang rusak dan memicu terjadinya kematian. Menurut Alfaizal (2021), bahwa semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati umbi gadung, maka semakin meningkat pula tingkat kematian hama. Daya toksik suatu bahan tergolong tinggi jika mampu membunuh hingga 50 % atau lebih populasi hama uji (Sumunar & Estiasih, 2015).

Tabel 1 Persentase mortalitas Hama Keong Emas setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak Umbi Gadung.

Perlakuan	Volume (L)	Waktu (Jam)		
		24	48	72
G0	0	0a	0a	0a
G1	5	34,99b	29,36b	22,20b
G2	5	43,33b	30,58b	22,69b
G3	5	53,33c	31,63b	14,95b
G4	5	59,99c	32,73b	12,69b
BNT		9,65	4,89	5,66

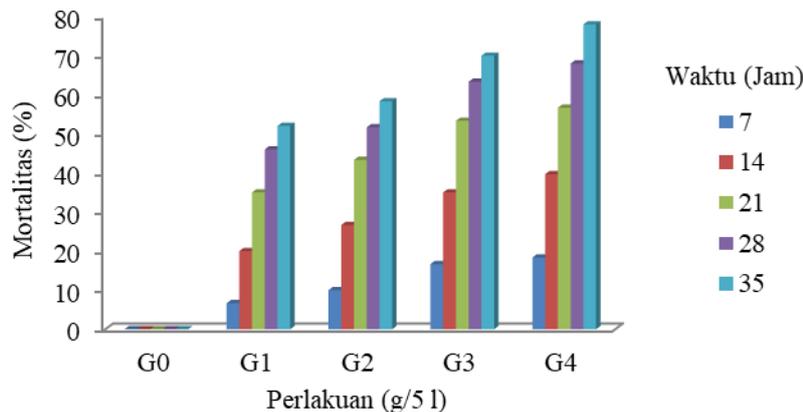
Keterangan :

- angka pada lajur yang diikuti oleh huruf berbeda adalah nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %
- -data setelah ditransformasikan arcsin x.

Menurut Santi (2010), kandungan dioscorin pada umbi gadung menyebabkan keracunan pernafasan yang parah, apabila termakan rasanya seperti tercekik oleh sebab itu, Utami & Haneda, (2012), juga mengatakan bahwa senyawa dioscorin mempunyai efek pestisida yang tinggi.

4. Lethal Concentration (LC50)

Efek kematian yang ditimbulkan oleh perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *lethal concentration* (LC50) pada bahan uji seperti data yang disajikan pada gambar berikut :



Gambar 4. Data *Lethal concentration* (LC50)

Gambar 4 di atas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak umbi gadung dapat menyebabkan kematian diatas 50 % pada konsentrasi G3 dan G4 di 21 jam

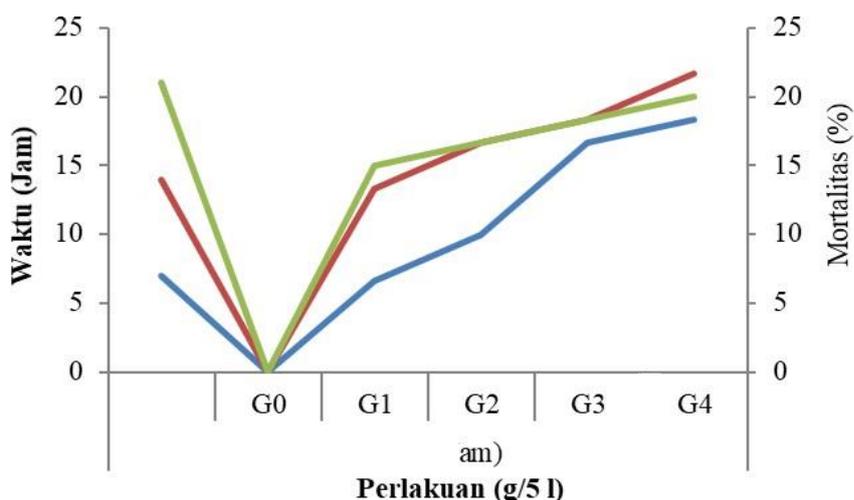
pengamatan, sedangkan konsentrasi G1 dan G2 masing-masing 35 jam dan 28 jam pengamatan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Rusli *et al.*, 2019) , umbi

gadung mengandung asam sianida yang bersifat racun. Sabaruddin, (2021) juga menyatakan bahwa pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan kematian hama uji melebihi 50 %. Namun berdasarkan hasil pengamatan setelah pengaplikasian ekstrak umbi gadung yang terjadi pada kisaran waktu setelah 24 jam kematian pada setiap konsentrasi mengalami penurunan sehingga dapat dikatakan bahwa semakin bertambahnya waktu efektifitas ekstrak umbi gadung akan berkurang. Kondisi tersebut di perkirakan bahwa kandungan racun pada perlakuan mulai terdegradasi. Proses degradasi bahan aktif menyebabkan

menurunnya efektivitas bahan aktif, sehingga efeknya terhadap bahan uji menjadi berkurang. Tuhuteru *et al.*, (2019) dan Rahmi, (2008) sependapat tentang kekurangan dari pestisida nabati adalah daya persistensi dan daya rekat yang rendah yang mengakibatkan bahan aktifnya cepat terurai.

5. Lethal Time (LT50)

Pengaruh perlakuan terhadap terhadap *lethal time* (LT50) hama keong emas terlihat pada kisaran waktu 21-35 jam setelah aplikasi. Data pengamatan LT50 dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5 Data *lethal time* (LT50)

Gambar 5 di atas menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi G3 dan G4 menyebabkan lethal time (LT50) hama

keong emas yaitu 21 jam setelah aplikasi dengan persentase kematian 50 %. Hal ini diduga pemberian konsentrasi G0, G1 dan

G2 belum optimal, karena kematian 50 % keong emas berada diatas 24 jam, sehingga butuh waktu yang lebih lama dalam mematikan serangga uji. Hal ini sesuai dengan pendapat Oktavia *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa aktivitas pestisida nabati pada umumnya membutuhkan waktu yang lebih lama jika dibandingkan dengan pestisida sintetik,

bahan aktif dari pestida nabati akan bekerja secara maksimal dalam 24 jam setelah aplikasi.

6. Intensitas Serangan

Hasil pengamatan setelah dilakukan aplikasi perlakuan terhadap hama keong emas pada tanaman padi di lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Data kerusakan tanaman padi setelah 72 jam pengamatan aplikasi pertama dan kedua ekstrak umbi gadung.

Perlakuan	Tingkat Kerusakan		Total Kerusakan (%)	Kategori Serangan
	Aplikasi 1 (%)	Aplikasi 2 (%)		
G0	27,96	9,46	37,42	Sedang
G1	18,07	5,22	23,30	Ringan
G2	15,25	3,10	18,36	Ringan
G3	12,85	2,40	15,25	Ringan
G4	10,87	1,97	12,85	Ringan
Rata-rata			21,43	Ringan

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa tingkat kerusakan antara aplikasi 1 dan aplikasi 2 mengalami perbedaan. Hal ini dikarenakan pada saat aplikasi 1 umur padi masih 1 Minggu setelah tanam, sehingga sangat muda untuk keong emas memakan tanaman padi, berbeda pada pada aplikasi 2 yang umur padi sudah mencapai 3 Minggu setelah tanam. Secara umum rata-rata kerusakan sebesar 21,43 %. Kerusakan tertinggi pada perlakuan G0 (kontrol) sebesar 37,42 % dan terendah pada perlakuan G4 sebesar 12,85 %. Dapat disimpulkan bahwa tinggi rendahnya konsentrasi ekstrak umbi

gadung yang diaplikasikan pada petak perlakuan, maka mempengaruhi tingkat kerusakan tanaman yang ditimbulkan oleh serangan keong emas. Pendapat Riyanto *et al.*, (2015) keong emas aktif pada malam hari dan sangat menyukai tanaman lunak atau jaringan muda untuk dikonsumsi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Wijayanti *et al.*, (2016), bahwa tanaman padi berumur 10 hari sangat rentan terhadap serangan keong emas karena tanaman padi masih lunak. Hal yang sama juga pada hari selanjutnya kerusakan berkurang disebabkan batang tanaman

padi mulai mengeras, sehingga keong emas tidak muda menyerang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa ekstrak umbi gadung efektif dalam mengendalikan keong emas dengan tingkat kematian di atas 80 % dengan konsentrasi terbaik untuk mengendalikan hama keong emas adalah 3 gram/5 liter air (G1).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang telah terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini, terutama civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Flores.

DAFTAR PUSTAKA

Alfaizal, H. F. dan D. S. (2021). Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) terhadap Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 7(April), 9–16.

Juli, J., & Wahyuni, S. (2020). Penambahan Dekomposer Sebagai Bahan Stimulator Untuk Meningkatkan Efektivitas Pestisida Nabati. *Agrica*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.37478/agr.v13i1.301>

Oktavia, N. D., Moelyaningrum, A. D., & Pujiati, R. S. (2015). Penggunaan Pestisida Dan Kandungan Residu Pada Tanah Dan Buah Semangka. *Jurnal Ilmiah Hasil Penelitian*

Mahasiswa, 1–9.

Rahmi, L. (2008). Kajian Teori Pestisida, Fungisida Alami, Bawang Putih (*Allium sativum* L), Jamur *Fusarium oxysporum* dan Ekstraksi. 7–28.

Ratna Sumunar, S., & Estiasih, T. (2015). Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif: Kajian Pustaka Wild yam (*Dioscorea hispida* Dennst) as Bioactive Compounds Containing Food: A Review. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol.*, 3(1), 108–112.

Riyanto, R., Dahlan, Z., & Slamet, A. (2015). Studi Ekologi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) sebagai Bahan Sumbangan Materi Pembelajaran Kontekstual pada Mata Pelajaran Biologi SMA di Oku Timur. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 2(1), 51–63. <http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/20997>

Rusli, R., Gani, S., & Thomson Hutasoit, R. (2018). Preferensi dan Tingkat Serangan Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) terhadap Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* Linnaeus). *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman*, 1(1), 1–10.

Rusli, R., Martinius, & Marsuki, D. (2019). Efektivitas Ekstrak Beberapa Tumbuhan untuk Pengendalian Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) pada Tanaman Padi Sawah. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 3(1), 1–9.

Sabaruddin. (2021). Application of Garlic (*Allium sativum* L) Vegetable Pesticides for Control of armyworm pests (*Spodoptera litura*) on chili plants (*Capsicum annum* L). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*,

- 3, 121–126. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/agro/article/view/4819/pdf>
- Saputra, K., Sutriyono, S., & Brata, B. (2018). Populasi dan Distribusi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) sebagai Sumber Pakan Ternak pada Ekosistem Persawahan Di Kota Bengkulu. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(2), 189–201. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.13.2.189-201>
- Sri Rahayu Santi. (2010). Senyawa aktif antimakandari umbi gadung (. *Jurnal Kimia*, 4(1), 71–78.
- Sunarti Una, S., & Wahyuni, S. (2019). Aktivitas Formulasi Pestisida Nabati Pada Siput Setengah Telanjang *Parmarion martensi* (GASTROPODA: ARIOPHANTIDAE). *Agrica*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.37478/agr.v12i1.6>
- Tuhuteru, S., Mahanani, A. U., & Rumbiak, R. E. Y. (2019). Pembuatan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran Di Distrik Siepkosi Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(3), 135. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v25i3.14806>
- Utami, S., & Haneda, N. F. (2012). Bioaktivitas Ekstrak Umbi Gadung Dan Minyak Nyamplung Sebagai Pengendali Hama Ulat Kantong (*Pteroma plagiophleps* Hampson). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 9(4), 209–218. <https://doi.org/10.20886/jpht.2012.9.4.209-218>
- Wijayanti, R., Wibowo, L., & Solikhin, S. (2016). Pengaruh Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Dan Jenis Kelamin Keong Emas (*Pomacea* sp.) Terhadap Daya Rusak Keong Emas pada Tanaman Padi. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(2), 141–145. <https://doi.org/10.23960/jat.v4i2.1863>
- Wiyono, S. (2007). Perubahan Iklim, Pemicu Ledakan Hama dan Penyakit Tanaman. 2007–2008.